

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



08 FEB 2005

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. März 2004 (11.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/021457 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01L 33/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE2003/002786**

(22) Internationales Anmeldedatum:  
21. August 2003 (21.08.2003)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:  
102 39 045.2 26. August 2002 (26.08.2002) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH** [DE/DE]; Wernerwerkstr. 2, 93049 Regensburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KARNUTSCH, Christian** [DE/DE]; Schneidemühlerstrasse 16c, 76139 Karlsruhe (DE). **STAUSS, Peter** [DE/DE]; Rüdigerstrasse 11, 93186 Pettendorf (DE). **STREUBEL, Klaus** [DE/DE]; Erlenstrasse 7, 93164 Laaber (DE).

(74) **Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; P.O. Box 200734, 80007 Munich (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): **CN, JP, US.**

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

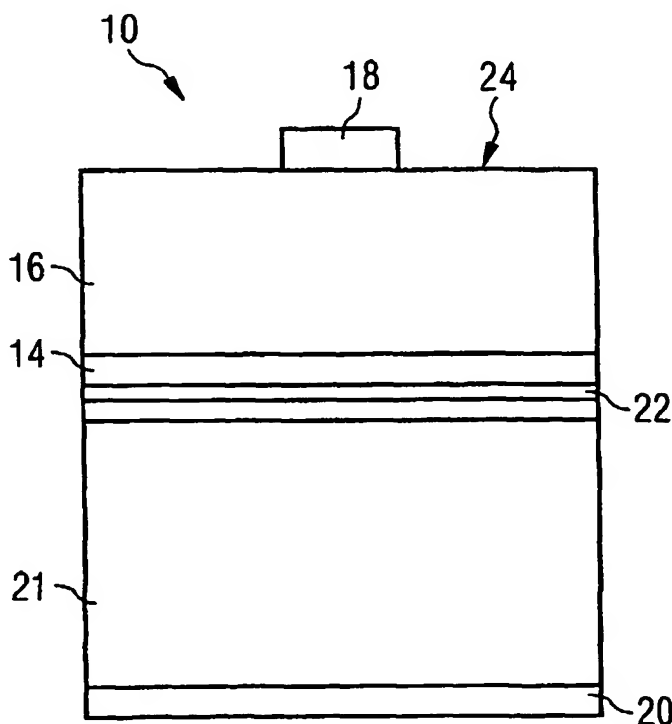
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING AN ELECTROMAGNETIC RADIATION-EMITTING SEMICONDUCTOR CHIP AND A CORRESPONDING ELECTROMAGNETIC RADIATION-EMITTING SEMICONDUCTOR CHIP

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES ELEKTROMAGNETISCHE STRAHLUNG EMITTIERENDEN HALBLEITERCHIPS UND ELEKTROMAGNETISCHE STRAHLUNG EMITTIERENDER HALBLEITERCHIP



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a radiation-emitting semiconductor chip based on AlGaInP, comprising the following steps: preparing a substrate; applying a series of semiconductor layers to the substrate, said series of layers containing a photon-emitting active layer, and; applying a transparent decoupling layer comprising  $Ga_x(In_yAl_{1-y})_{1-x}P$ , whereby  $0.8 \leq x$  and  $0 \leq y \leq 1$ . The invention provides that the substrate is made from germanium and that the transparent decoupling layer is applied at a low temperature.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zur Herstellung eines strahlungsemitierenden Halbleiterchips auf AlGaInP-Basis mit den Verfahrensschritten: Bereitstellen eines Substrats; Aufbringen einer Halbleiterschichtfolge auf das Substrat, welche eine Photonen emittierende aktive Schicht enthält; und Aufbringen einer transparenten Auskoppelschicht, die  $Ga_x(In_yAl_{1-y})_{1-x}P$  mit  $0,8 \leq x$  und  $0 \leq y \leq 1$  umfaßt, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß das Substrat aus Germanium gebildet ist und daß die transparente Auskoppelschicht bei niedriger Temperatur aufgebracht wird.

WO 2004/021457 A3



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts: 23. Dezember 2004

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 03/02786

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H01L33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	MODAK P ET AL: "InAlGaP MCLEDs on Ge" JOURNAL OF CRYSTAL GROWTH, vol. 221, 2000, pages 668-673, XP004226940 ISSN: 0022-0248 page 669, paragraph 3 - page 670, paragraph 1	1-11
X	WO 02/09242 A (MOTOROLA INC) 31 January 2002 (2002-01-31)	9-11
A	page 21, line 9 - page 22, line 14	1
A	US 3 745 423 A (HIROYUKI K) 10 July 1973 (1973-07-10) the whole document	1,9
A	US 4 218 270 A (FJUITA H ET AL) 19 August 1980 (1980-08-19) column 8, line 12 - column 9	1,9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 October 2004

Date of mailing of the international search report

04/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

van der Linden, J.E.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02786

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 0209242	A	31-01-2002	AU	7355101 A	05-02-2002
			TW	506169 B	11-10-2002
			WO	0209242 A2	31-01-2002
US 3745423	A	10-07-1973	JP	51029636 B	26-08-1976
			US	3825806 A	23-07-1974
			US	3912923 A	14-10-1975
US 4218270	A	19-08-1980	JP	1298107 C	20-01-1986
			JP	53064488 A	08-06-1978
			JP	60012794 B	03-04-1985
			JP	53066388 A	13-06-1978
			DE	2752107 A1	01-06-1978
			FR	2371780 A1	16-06-1978
			GB	1582063 A	31-12-1980

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02786

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L33/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	MODAK P ET AL: "InAlGaP MCLEDs on Ge" JOURNAL OF CRYSTAL GROWTH, Bd. 221, 2000, Seiten 668-673, XP004226940 ISSN: 0022-0248 Seite 669, Absatz 3 - Seite 670, Absatz 1	1-11
X	WO 02/09242 A (MOTOROLA INC) 31. Januar 2002 (2002-01-31)	9-11
A	Seite 21, Zeile 9 - Seite 22, Zeile 14	1
A	US 3 745 423 A (HIROYUKI K) 10. Juli 1973 (1973-07-10) das ganze Dokument	1,9
A	US 4 218 270 A (FUJITA H ET AL) 19. August 1980 (1980-08-19) Spalte 8, Zeile 12 - Spalte 9	1,9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Oktober 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/11/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

van der Linden, J.E.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inventar-Aktenzeichen

PCT/DE 03/02786

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0209242	A	31-01-2002	AU 7355101 A	05-02-2002
			TW 506169 B	11-10-2002
			WO 0209242 A2	31-01-2002
US 3745423	A	10-07-1973	JP 51029636 B	26-08-1976
			US 3825806 A	23-07-1974
			US 3912923 A	14-10-1975
US 4218270	A	19-08-1980	JP 1298107 C	20-01-1986
			JP 53064488 A	08-06-1978
			JP 60012794 B	03-04-1985
			JP 53066388 A	13-06-1978
			DE 2752107 A1	01-06-1978
			FR 2371780 A1	16-06-1978
			GB 1582063 A	31-12-1980